HASIL CEK_60920112_PERBAIKAN POSISI KERJA PENGRAJIN DENGAN PERANCANGAN ULANG ALAT PEMIPIH ENCENG GONDOK YANG ERGONOMIS UNTUK MINIMALISASI TINGKAT KELELAHAN OPERATOR DAN MENINGKATKAN

Submission date: 26-Feb-2021 07:01PM (UTC+0700)
Submission ID: 1518744326
File name: RBAIKAN_POSISI_KERJA_PENGRAJIN_DENGAN_PERANCANGAN_ULANG_ALAT.pdf (500.92K)
Word count: 2559
Character count: 16147

Spektrum Industri, 2011, Vol.6, No. 9, 1 – 49ISSN: 1963-6590

PERBAIKAN POSISI KERJA PENGRAJIN DENGAN PERANCANGAN ULANG ALAT PEMIPIH ENCENG GONDOK YANG ERGONOMIS UNTUK MINIMALISASI TINGKAT KELELAHAN OPERATOR DAN MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS

Tri Budiyanto, Agus Risdyanto
Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri
Universitas Ahmad Dahlan
tribdy@yahoo.com

Abstrak

Luthfi Crafi adalah industri rumah tangga yang memproduksi berbagai macam kerajinan dari enceng gondok. Salah satu proses produksinya yaitu pemipihan enceng gondok. Alat pemipih yang digunakan sangat sederhana yang digerakan dengan pedal dan menggunakan alas duduk berupa dingklik. Dari segi ergonomi kondisi bekerja tersebut tidak sesuai karena dapat mengakibatkan ketidaknyamanan operator. Melihat kondisi tersebut perlu dilakukan perancangan fasilitas kerja berupa mesin pemipih dan kursi yang ergonomis. Tujuan perancangan ini diharapkan dapat diperoleh kondisi kerja yang efektif, aman, nyaman, dan efisien serta sebagai upaya mengurangi ketidaknyamanan operator dalam bekerja dan meningkatkan produktivitas.

Perancangan ini berupa pembuatan mesin pemipih yang selanjutnya diukur dan dibandingkan hasil konsumsi energi pada kondisi sebelum dan setelah perancangan. Perhitungan konsumsi energi diperoleh dari data denyut jantung yang diinterpolasikan dalam bentuk konsumsi oksigen sehingga dapat dikonversi kedalam bentuk konsumsi energi. Untuk mengetahui pengaruh antara perlakuan sebelum dan sesudah perancangan dilakukan uji perbandingan dengan menggunakan uji Independent Sample T-Test.

Hasil penelitian setelah menerapkan perancangan ulang fasilitas kerja menunjukan kenaikan 10 ons/jam atau peningkatan produktivitas sebesar 100% dan.penurunan konsumsi energi sebesar 1,25 Kkal/menit.

Kata kunci : Pemipih, Antropometri, Produktivitas, Konsumsi energi

PENDAHULUAN

Sumber daya manusia merupakan salah satu faktor pendukung penting lancarnya suatu proses produksi. Pekerja dapat menyelesaikan kegiatan produksinya dengan baik jika didukung dengan lingkungan fisik kerja yang dapat memberikan kenyamanan sehingga hasil yang optimal dapat dicapai. Kenyamanan tempat kerja sangat berpengaruh terhadap produktivitas, baik kenyamanan alat atau mesin dan kenyamanan lingkungan.

Luthfi Craft adalah industri rumah tangga yang bergerak dibidang kerajinan dengan baku enceng gondok dan menghasilkan berbagai produk kerajinan, antara lain *laundry box*, tikar, bantal duduk, kursi kombinasi anyaman dan lain-lain. Dalam proses produksi kerajinan ini melalui beberapa tahapan proses, diawali dari proses pengeringan, proses pemipihan, proses penganyaman dan proses finishing.

Dalam proses pemipihan, waktu rata-rata yang dibutuhkan untuk menyelesaikan 1 ons enjeng godok membutuhkan waktu 264,9 detik. Selama proses pemipihan operator hanya menggunakan alas duduk yang disebut "dingklik " yang tingginya hanya 15 cm dan keras. Alat pemipih yang digunakan masih sederhana yaitu sebuah alat roll yang digerakan secara manual dengan "Pedal" oleh operator. Tinggi alat tersebut 34 cm sehingga operator harus membungkuk saat mengoperasikannya.

Berdasarkan hasil kuisioner terhadap 3 operator diperoleh data, sebanyak 3 operator mengalami kelelahan pada bahu, 3 operator mengalami gangguan pada siku, 1 operator mengalami gangguan pada pergelangan tangan, 1 operator mengalami gangguan pada punggung atas, 3 operator

mengalami gangguan pada punggung bawah, 3 operator mengalami gangguan pada pantat, 3 operator mengalami gangguan pada lutut, dan 2 operator mengalami gangguan pada pergelangan kaki.

TINJAUAN PUSTAKA

Ergonomi

Ergonomi adalah suatu cabang ilmu yang memanfaatkan informasi-infonnasi mengenai sifat, kemampuan dan keterbatasan manusia dalam rangka membuat sistem kerja yang ENASE (efektif, nyaman, aman, sehat dan efisien)[4]. Sasaran penelitian ergonomi ialah manusia pada saat bekerja dalam lingkungan. Secara singkat dapat dikatakan bahwa ergonomi ialah penyesuaian tugas pekerjaan dengan kondisi tubuh manusia untuk menurunkan stress yang akan dihadapi[5].

Ada beberapa definisi yang menyatakan bahwa ergonomi ditujukan untuk "*fitting the job to the worker*", sementara itu ILO antara lain menyatakan, sebagai ilmu terapan biologi manusia dan hubungannya dengan ilmu teknik bagi pekerja dan lingkungan kerjanya, agar mendapatkan kepuasan kerja yang maksimal selain meningkatkan produktivitasnya"[5].

Pendekatan Ergonomi dalam Perancangan Stasiun Kerja.

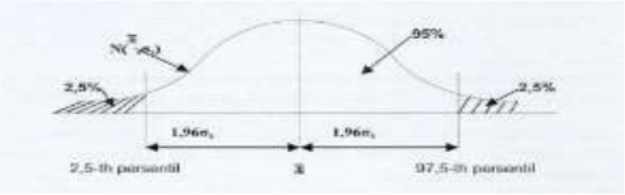
Berkaitan dengan perancangan stasiun kerja dalam industri, maka ada beberapa aspek ergonomi yang harus diperhatikan, yaitu sikap dan posisi kerja, efisiensi ekonomi gerakan dan pengaturan fasilitas kerja, dan kondisi lingkungan kerja. [9]

Anthropometri dan Aplikasinya dalam Perancangan Fasilitas Kerja

Istilah antropometri berasal dari kata anthro yang artinya manusia dan metri yang berarti ukuran. Secara definitif antropometri dapat dinyatakan sebagai suatu studi yang berkaitan dengan pengukuran dimensi tubuh manusia. Antropometri dapat diaplikasikan secara luas dalam berbagai perancangan, antara lain perancangan areal kerja (*work station, interior* mobil, dll), perancangan fasilitas kerja seperti mesin, *equipment*, perancangan poduk-produk konsumtif, dan perancangan lingkungan kerja fisik (temperatur, pencahayaan, kebisingan, d11).[9] Beberapa faktor yang mempengaruhi ukuran tubuh manusia diantaranya keacakan (Random), jenis kelamin, suku bangsa, usia, jenis pekerjaan, pakaian, faktor kehamilan dan cacat tubuh [9]

Antropometri juga dapat didefinisikan sebagai sekumpulan data yang berhubungan dengan karateristik fisik tubuh manusia, bentuk dan kekuatan serta penerapan dari data tersebut untuk penanganan masalah desain[6]. Penerapan data antropometri ini dapat dilakukan jika tersedia nilai rata-rata (*mean*) dan SD (standar deviasi) dari suatu distribusi normal.

Distribusi normal ditandai dengan adanya nilai yang menyatakan sama dengan atau lebih rendah dari nilai tersebut. Misalnya : 95% populasi berada sama dengan atau lebih rendah dari 95 persentil 5% populasi berada sama dengan atau lebih rendah dari 5 persentil. Besarnya nilai persentil dapat ditentukan dari tabel probabilitas distribusi normal.



Gambar 1. Distribusi Normal dengan Data Antropometri 95-th Persentil
(Sumber : Nurmianto, 1998)

Pemakaian nilai-nilai persentil yang umum diaplikasikan dalam perhitungan data antropometri dapat dijelaskan dalam tabel berikut ini

Tabel 1.Distribusi Normal dan Perhitungan Persentil

Persentil	Perhitungan
1 st	$\bar{X} - 2{,}325\sigma$
2,5 th	$\bar{X} - 1{,}960\sigma$
5 th	$\bar{X} - 1{,}645\sigma$
10 th	$\bar{X} - 1{,}280\sigma$
50 th	$\bar{X}$
90 th	$\bar{X} - 1{,}280\sigma$
95 th	$\bar{X} - 1{,}645\sigma$
97,5 th	$\bar{X} - 1{,}960\sigma$
99 th	$\bar{X} - 2{,}325\sigma$

Gambar: Nurmianto, 1998

Kerja Fisik dan Konsumsi Energi Kerja

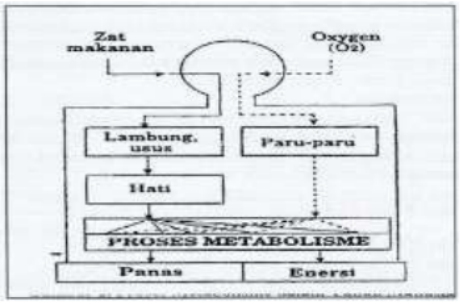
Secara umum yang dimaksudkan dengan kerja fisik (*physical work*) adalah kerja yang membutuhkan energi fisik otot manusia sebagai sumber tenaganya (power). Kerja fisik seringkali disebut sebagai manual operation dimana performans kerja sepenuhnya akan bergantung pada manusia yang berfungsi sebagai sumber tenaga ataupun pengemudi (*control)*

1. Proses Metabolisme

Proses metabolisme ini bisa dianalogikan dengan proses pembakaran yang kita jumpai dalam mesin motor bakar (*combustion engine*). Lewat proses metabolis akan dihasilkan panas dan energi yang diperlukan untuk kerja fisik atau mekanis lewat sistem otot manusia. Di sini zat-zat makanan akan bersenyawa dengan oksigen yang dihirup, terbakar dan menimbulkan panas serta energi mekanik.

Dalam literatur ergonomi, besarnya energi yang dihasilkan atau dikonsumsikan akan dinyatakan dalam unit satuan "kilo kalori atau Kcal" atau Kilo Joules (KJ)" bilamana akan dinyatakan dalam satuan Standard Internasional (SI), dimana 1 Kilocalorie (Kcal) = 4,2 kilojoules (KJ). Nilai konversi ini akan dapat berguna bilamana nilai konsumsi energi diberikan dalam unit satuan "*watt" (1 watt = 1 joule*/detik). Selanjutnya dalam fisiologi kerja, energi yang dikonsumsikan dapat diukur secara langsung yaitu melalui konsumsi oksigen yang dihisap. Dalam hal ini konversi bisa dinyatakan sebagi berikut :[9]

1 liter 02 = 4,8 Kcal = 20 KJ



(Sumber : Sritomo Wignjosoebroto, 2003)

Kenaikan konsumsi energi untuk kerja atau metabolisme kerja dapat diformulasikan sebagi berikut[9] :

Konsumsi Energi untuk Kerja = Basal Metabolisme + Nilai Kalori
Fisik (Metabolisme Kerja) (Nilai Energi saat istirahat) Kerja

Basal metabolisme seringkali juga disebut sebagai "metabolisme basal" besar atau kecilnya akan ditentukan oleh berat badan, tinggi dan jenis kelamin seseorang. Sebagai acuan dasar, metabolisme untuk:

a. Laki-laki, dewasa, berat 70 Kg = 1,2 Kcal/menit atau sekitar 1.700 Kca1/24 jam.
b. Wanita, dewasa, berat 60 Kg = 1 Kcal/menit atau sekitar 1.450 Kca1/24 jam.

Untuk kegiatan-kegiatan yang memerlukan gerakan fisik anggota tubuh dalam klasifikasi ringan seperti berjalan, duduk, berdiri, berpakaian, dan lainnya maka memerlukan tambahan kalori kerja senilai 600-700 Kcal/24 jam atau total kebutuhan energi sebesar 2300-2400 Kca1/24 jam.

2. Pengukuran Denyut Jantung

Jumlah denyut jantung merupakan petunjuk besar-kecilnya beban kerja. Pada pekerjaan sangat ringan denyut jantung <75 pulse/menit, pekerjaan ringan diantara 75-100 pulse/menit, agak berat 100-125 pulse/menit, berat 125-150 pulse/menit, sangat berat 150-175 pulse/menit dan luar biasa berat lebih dari 175 pulse/menit. Maksimal denyut nadi orang muda adalah 200 pulse/menit. Sedangkan yang berusia 40 tahun ke atas 170 pulse/menit[1].

Hubungan antara metabolisme, respirasi, energi expenditure dan denyut jantung sebagai media pengukur beban kerja ditunjukkan pada tabel 2 sebagai berikut :

Tabel 2. Hubungan antara Metabolisme, Respirasi, Energi Expenditure dan Denyut Jantung sebagai Media Pengukur Beban

Assesment of work load	Oxygen Consumption Litres/Min	Lung Ventilation Litres/min	Energi Expenditure Calories/minute	Heart Rate Pulses/mins
"Very Low" (resting)	0,25 – 03	6 -7	< 2,5	60 – 70
"Low"	0,5 – 1	11 – 20	2,5 – 5,0	75 – 100
"Moderate"	1 – 1.5	20 – 31	5,0 – 7,5	100 - 125
"High"	1,5 – 2	31 – 43	7,5 – 10.0	125 – 150
Very high"	2 – 2,5	43 – 56	10,0 – 12,5	150 – 175
Extrmely high (e.g.spot)	2,4 – 4	60 - 100		> 175

(Sumber : Nurmianto, 1998)

1. Konsumsi Oksigen

Dalam penentuan konsumsi energi, biasanya digunakan parameter indeks ini merupakan perbedaan antara kecepatan denyut jantung pada waktu kerja tertentu dengan kecepatan denyut jantung pada waktu istirahat. Untuk mencoba mempersamaankan hubungan antara energi dengan kecepatan jantung, dicari pendekatan kuantitatif hubungan antara konsumsi oksigen dengan kecepatan denyut jantung dengan interpolasi.[1].

2. Menentukan Waktu Baku

Waktu baku adalah waktu yang dibutuhkan oleh seorang pekerja dengan kemampuan rata - rata untuk menyelesaikan suatu pekerjaan. Nilai *allowance* berdasarkan tabel penyesuaian *westing house* dengan melihat kondisi tempat kerja yang ada. Adapun waktu baku dapat dihitung dengan persamaan 3 berikut[9]:

$$\text{Waktu Baku (Wb)} = \text{wa x } \frac{100\%}{100\% - Allowance} \quad \ldots\ldots (3)$$

Keterangan : Wb = Waktu baku, Wn = Waktu normal

3. Menghitung Output Standar

Output standar adalah sejumlah *otttput* atau keluaran yang seharusnya dihasilkan dari seorang pekerja dengan kemampuan rata-rata. Untuk mengetahui jumlah output standar dapat dapat dihitung dengan persamaan 4 berikut [9]:

$$\text{Output Standar (OS)} = \frac{1}{Wb} \quad \ldots\ldots (4)$$

Produktivitas Kerja

Produktivitas sering diidentifikasikan dengan efisiensi dalam arti suatu rasio antara keluaran (*output*) dan masukan *(input)*. Beberapa faktor yang menjadi masukan atau input dalam menentukan tingkat produktivitas adalah [9]:

a. Tingkat pengetahuan (*Degree of Knowledge*)
b. Kemampuan teknis (*Technical Skill*)
c. Metodologi kerja dan pengaturan organisasi (*Managerial skill*)
d. Motivasi kerja

Berdasarkan hal tersebut diatas maka produktivitas secara umum dapat diformulasikan sebagai berikut:

$$\text{Produktivitas} = \frac{Output}{Input\ (Measurable) + Input\ (Invisible)} \quad \ldots\ldots (5)$$

Untuk mengukur produktivitas kerja dari tenaga kerja manusia, operator mesin, dapat diformulasikan sebagai berilcut:

$$\frac{Produktivitas}{Tenaga\ Kerja} - \frac{Output2 - Output1}{\sum Output1}\ x\ 100\% \ldots\ldots (6)$$

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada kerajinan enceng gondok Luthfi Craft di Dusun Piring II Murtigading Sanden Bantul Yogyakarta khususnya dalam hal proses pemipihan bahan baku enceng gondok.

Dalam pengambilan data diperlukan beberapa alat diantaranya ebagai berikut meteran/penggaris, papan pengamatan, alat tulis,*stopwacth*, timbangan, termometer dan pulsemeter. Tahapan penelitian dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Observasi awal
2. Identifikasi awal
3. Rumusan Masalah
4. Pengumpulan Data
5. Pengujian Data, meliputi Uji Normalitas Data, Uji Keseragaman Data dan Uji Kecukupan Data
6. Pengolahan Data
7. Perancangan Ulang Mesin Pemipih Enceng Gondok
8. Implementasi Perancangan Ulang Mesin Pemipih Enceng Gondok
9. Analisa Data

Kesimpulan dan Saran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Data Antropometri Rancangan Alat Pemipih Enceng Gondok

Sebelum perancangan operator dalam bekerja dilakukan dengan posisi duduk pada dingklik sehingga terjadi posisi kaki dilipat dan tubuh membungkuk pada saat bekerja dengan intensitas kerja selama 7 jam kerja. Untuk memipihkan enceng gondok operator harus mengayuh dengan tangan sebagai penggerak pemipih. Adapun posisi kerja operator dapat dilihat pada gambar 3. Sebelum perancangan untuk memipih 1 ons enceng gondok membutuhkan waktu 364,54 detik.

Setelah perancangan posisi kerja operator duduk pada kursi yang disesuaikan dengan antropometri tubuh operator dan menggunakan alat pemipih mekanik. Adapun posisi kerja operator dapat dilihat pada gambar 4. Operator dalam memipihkan 1 ons enceng gondok membutuhkan waktu 178,11 detik. Tabel perbandingan dapat dilihat pada tabel 2.

Gambar 3. Posisi Kerja sebelum Perancangan

Gambar 4. Posisi Kerja Setalah Perancangan

2. Waktu Baku dan Output Standar

Waktu baku sebelum perancangan sebesar 364,54 detik/ons dengan output standar sebesar 10 ons/jam sedangkan setelah perancangan waktu baku sebesar 178,11 detik/ons dengan output standar sebanyak 20 ons/jam. Tabel perbandingan dapat dilihat pada tabel 2.

3. Produktivitas

Dalam menentukan produktivitas dapat ditentukan dengan membandingkan *output* sebelum perancangan sebesar 10 ons/jam dengan *output* setelah perancangan sebesar 20 ons/jam sehingga terjadi peningkatan produktivitas sebesar 100%.

4. Konsumsi energi

Konsumsi energi setelah bekerja pada kondisi sebelum perncangan sebesar 4,52 Kcal/menit sedangkan setelah bekerja pada kondisi setelah perancangan sebesar 3,27 Kcal/menit sehingga terjadi penurunan konsumsi energi sebesar 1,25 Kcal/menit. Tabel perbandingan dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Perbandingan Keseluruhan Kondisi sebelum Perancangan dan Kondisi setelah Perancangan

No.	Perbandingan	Kondisi sebelum Perancangan	Kondisi setelah Perancangan
1	Proses Pemipihan enceng gondok	252. 83 detik/ons	133,57 detik/ons
2	Waktu baku	364,54 detik/ons	178,11 detik/ons
3	Output standar	10 ons/jam	20 ons/jam
4	Peningkatan prosuktivitas		100%
5	Konsumsi energi setelah bekerja	4,52 Kcal/menit	3,27 Kcal/menit

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Operator semula bekerja dengan tempat duduk di atas kursi kecil (dengklik) dan menggunakan alat pemipih sederhana dengan tinggi 34 cm sehingga membuat operator membungkuk dalam mengoperasikan. Setelah perancangan operator duduk pada kursi sesuai ukuran tinggi popliteal operator dan menggunakan mesin pemipih mekanik yang tinggi saluran masuk bahan baku disesuaikan dengan tinggi siku operator posisi duduk. Ukuran-ukuran yang digunakan dalam perancangan dapat dilihat pada tabel 3.

'I'abel 3. Data Ukuran Mesin dan Kursi Kerja

No.	Bagian Mesin dan Kursi Kerja	Ukuran (cm)
1	Lebar alas tempat duduk	41,75
2	Tinggi kursi	46,07
3	Panjang alas tempat duduk	38,04
4	Tinggi mesin	70,04
5	Panjang mesin	55
6	Lebar mesin	58,03

2. Dengan menggunakan mesin pemipih setelah perancangan dapat mengurangi tingkat kelelahan operator yang dapat dilihat dari penurunan konsumsi energi. Besarnya penurunan konsumsi energi sebesar 1,25 Kcal/menit.
3. Perbaikan posisi kerja dapat menurunkan waktu baku dan meningkatkan *output* standar. Kondisi sebelum perancangan operator dalam memipihkan enceng gondok membutuhkan waktu baku sebesar 371,71 detik/ons dengan *output* standar sebesar 10 ons/jam, setelah perancangan membutuhkan waktu baku sebesar 178,68 detik/ons dengan *output* standar sebesar 20 ons/jam. Selisih *output* sebelum dan setelah perancangan sebesar 10 ons/jam atau terjadi peningkatan produktivitas sebesar 100%.

Saran

Dengan menggunakan mesin pemipih enceng gondok setelah perancangan mampu meningkatkan produktivitas sebesar 100% dan menurunkan konsumsi energi operator sebesar 1,25 Kcal/menit.

1. Perusahaan disarankan untuk beralih dari penggunaan alat pemipih yang sederhana menjadi menggunakan alat pemipih mekanik sesuai dengan ukuran antropometri operator.

2. Pengembang salanjutnya disarankan untuk menambahankan pengatur kecepatan dan memperlebar tempat bahan baku.

DAFTAR PUSTAKA

A,M, Madyana. 1996. *Analisis Perancangan Kerja dan Ergonorni*. Universitas Atma Jaya. Yogyakarta.

Haryoko, Fredy Drajat. 2008. Perbaikan Posisi Kerja Petani dengan Melakukan Perancangan Ulang Mesin Perontok Padi untuk Mengefektifkan Kinerja Petani. Jurusan Teknik Industri. Universitas Ahmad Dahlan. Yogyakarta.

Heni. 2007. *Perancangan Ulang Alat Pengayak Beras yang Ergonomi dengan Mneggunakan Data Antropometri untuk Meningkatkan Produktifitas*. Jurusan Teknik Industri. Universitas Ahmad Dahlan. Yogyakarta.

http://Pinginpintar.com/?p=42

http://www.depkes.go.id/downloads/Ergonomi.PDF

Nurmianto, Eko. 1998. Ergonomi : Konsep Dasar dan Aplikasinya. ITS Edisi pertama. Guna Widya. Jakarta.

Wahana Komputer. 2004. Pengolahan data Statistik dengan SPSS 12. Andi. Yogyakarta. Wibowo,

Daru Wahyu. 2007. Perancangan Meja Sablon dan Kursi Kerja Secara Ergonorni Guna Mengoptimalkan Kinerja Operator. Jurusan Teknik Industri. Universitas Ahmad Dahlan. Yogyakarta.

Wingjosoebroto, Sritomo. 2003. Ergonomi Studi Gerak dan Waktu (Teknik Analisa untuk Peningkatan Produktivitas Kerja). Guna Widya. Edisi Pertama. Surabaya

HASIL CEK_60920112_PERBAIKAN POSISI KERJA PENGRAJIN DENGAN PERANCANGAN ULANG ALAT PEMIPIH ENCENG GONDOK YANG ERGONOMIS UNTUK MINIMALISASI TINGKAT KELELAHAN OPERATOR DAN MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS

ORIGINALITY REPORT

11%	9%	0%	6%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	Submitted to Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya Student Paper	1%
2	repository.untag-sby.ac.id Internet Source	1%
3	psychology.binus.ac.id Internet Source	1%
4	id.123dok.com Internet Source	1%
5	etd.eprints.ums.ac.id Internet Source	1%
6	putisuryaandinii.blogspot.com Internet Source	1%
7	thesis.binus.ac.id Internet Source	1%

8	vdocuments.mx Internet Source	1%
9	Submitted to iGroup Student Paper	1%
10	Submitted to Universitas Muhammadiyah Surakarta Student Paper	1%
11	journals.ums.ac.id Internet Source	1%
12	www.papermakalah.com Internet Source	1%

Exclude quotes	On	Exclude matches	< 1%
Exclude bibliography	On		